

BB

=> []s de  
L1 1912483 DE[]

=> []s de4212178/pn  
L2 1 DE4212178/PN[]

=> []d ab

L2 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2004 THOMSON DERWENT on STN  
AB DE 4212178 A UPAB: 19931202

The assembly unit is designed as a portable assembly cell, with a square base frame and an upper frame matching this. The base and upper frames are connected at their corners, by vertically standing stanchions. The manipulation robot (13) is arranged with a gripping tool. The assembly cell has at least one tool supply (16) and a material discharge.

The assembly unit includes a tool magazine (26-28) and a conveyor belt (21) for faulty workpieces. The operating part has at least one NC controlled spindle for at least one assembly tool. An electronic control unit (45) can be accommodated in the assembly cell.

USE/ADVANTAGE - For engine assembly line. Flexibly installed and can be matched to all alterations of prodn. operation without large equipping costs. Can be moved to different parts of prodn. plant without high cost.  
Dwg.4/5

1000-1-2  
P7099



⑲ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 12 178 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 23 P 21/00**  
B 23 P 19/00  
B 25 J 9/00  
B 25 J 15/00  
B 23 Q 7/00

⑳ Aktenzeichen: P 42 12 178.7  
㉑ Anmeldetag: 10. 4. 92  
㉒ Offenlegungstag: 14. 10. 93

DE 42 12 178 A 1

⑦ Anmelder:  
Broetzmann, Klaus, Dipl.-Ing., 41812 Erkelenz, DE;  
Grandi, Hans O., Dipl.-Ing., 53797 Lohmar, DE  
  
⑦A Vertreter:  
Liermann, M., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 52355 Düren

⑦Z Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤4 Automatisierte Montageeinrichtung

⑤7 Bei der Erfindung geht es um eine automatisierte Montageeinrichtung mit z. B. einem Manipulationsroboter, einem Montagewerkzeug und einer Montagestation mit einer Spannvorrichtung für ein komplettierendes Werkstück sowie mit Werkstücktransportmitteln. Um eine flexible Montageeinrichtung zu erreichen, die an alle Änderungen des Produktionsbetriebes ohne großen Umrüstaufwand angepaßt werden kann, wird vorgeschlagen, daß die Montageeinrichtung als eine portable Montagezelle ausgebildet ist, mit einem eckigen Grundrahmen und einem diesem angepaßten oberen Rahmen, wobei der Grundrahmen und der obere Rahmen mindestens an ihren Ecken durch senkrecht stehende Rungen verbunden sind, wobei innerhalb der Montagezelle ein Manipulationsroboter mit einem Greifwerkzeug angeordnet ist und die Montagezelle im Arbeitsbereich des Manipulationsroboters mindestens eine von außen bestimmbare bzw. entladbare Werkstückzuführung und Werkstückabführung aufweist.

DE 42 12 178 A 1

## Beschreibung

Automatisierte Montageeinrichtung mit mindestens einem Manipulationsroboter, einem Montagewerkzeug und mindestens einer Montagestation mit mindestens einer Spannvorrichtung für ein zu komplettierendes Werkstück sowie mit Werkstücktransportmitteln.

Montageeinrichtungen der o.g. Art sind aus Betrieben mit einer automatisierten Produktion bekannt. Die automatisierten Montageeinrichtungen sind hier z. B. miteinander zu Montagelinien verbunden, wobei jede Montageeinrichtung eine Station innerhalb der jeweiligen Montagelinie bildet, in der ein bestimmter Fertigungsschritt und in der nachfolgenden Station der nächsthöhere Fertigungsschritt bis hin zum fertigen Produkt ausgeführt werden kann.

Ein Nachteil der bekannten Montageeinrichtungen besteht darin, daß bei Störungen einer Station die ganze Montagelinie ausfällt. Sind Reparaturen notwendig, muß die Montagelinie längere Zeit komplett abgeschaltet werden.

Darüber hinaus besteht ein Nachteil darin, daß die Montageeinrichtungen bei Produktionsänderungen, wie z. B. einer Umstellung auf ein neues Fertigungsprodukt, nur mit großem Umrüstaufwand an die gewünschten Verhältnisse angepaßt werden können.

Auch die Verlagerung der Produktion in einen anderen Bereich des Betriebes oder an einen anderen Standort, ist mit großen Montage- und Zeitaufwendungen sowie mit hohen Transportkosten verbunden.

Der Erfindung liegt ausgehend von dieser Situation, die Aufgabe zugrunde, eine automatisierte Montageeinrichtung vorzuschlagen, die flexibel einzusetzen ist und an alle Änderungen des Produktionsbetriebes ohne großen Umrüstaufwand angepaßt werden kann.

Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Montageeinrichtung als eine portable Montagezelle ausgebildet ist, mit einem eckigen Grundrahmen und einem diesem angepaßten, oberen Rahmen, wobei der Grundrahmen und der obere Rahmen mindestens an ihren Ecken durch senkrecht stehende Rungen verbunden sind, wobei innerhalb der Montagezelle mindestens ein Manipulationsroboter mit einem Greifwerkzeug angeordnet ist und die Montagezelle im Arbeitsbereich des Manipulationsroboters mindestens eine von außen bestückbare bzw. entladbare Werkstückzuführung und Werkstückabführung aufweist. Damit sind alle Vorrichtungen für einen automatisierten und z. B. elektronisch gesteuerten Zusammenbau von zu komplettierenden Werkstücken gemeinsam in einer portablen Montagezelle untergebracht. Vorteilhaft können mehrere Montagezellen mit unterschiedlichen Fertigungsstufen zu einer Montagelinie verbunden werden, wobei dann die Werkstückabführung einer niedrigeren Fertigungsstufe zur Werkstückzuführung der nächsthöheren wird. Bei Störungen oder bei einer Reparatur einzelner Montagezellen bzw. Stationen der Montagelinie können diese, für die Zeitdauer der Reparatur, ohne großen Umrüstaufwand entnommen und durch andere Montagezellen ersetzt werden, ohne daß hierbei die Produktion für längere Zeit unterbrochen werden muß.

Soll die Produktionskapazität vergrößert oder verringert werden, dann kann dies, ebenfalls ohne großen Montageaufwand, einfach durch Hinzufügen einer oder mehrerer Montagezellen in die Montagelinie oder durch Wegnehmen einer oder mehrerer Montagezellen erfolgen. Da jede einzelne Montagezelle als kleinste Kapazitätseinheit ausgebildet sein kann, werden häufig

mehrere solcher Montagezellen parallel arbeiten. Dies hat den Vorteil, daß bei einem Ausfall einer Montagezelle nur deren Produktionskapazität und nicht eine ganze Montagelinie ausfällt.

Auch auf Raumbedarfsänderungen des Betriebes wie auch auf eine Verlagerung der Produktion an einen günstigeren Produktionsstandort kann mit den portablen Montagezellen sehr schnell reagiert werden.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgeschlagen, daß die Montagezelle in ihren äußeren Abmessungen einem 20-Fuß-Container entspricht. Hierdurch ist es möglich, die Montagezelle auf einem Containerfahrzeug zu transportieren, wodurch ein Transport erheblich vereinfacht und verbilligt wird. Auch die Lagerung der Montagezellen wird durch die standardisierten Maße, z. B. mit anderen 20-Fuß-Containern, wesentlich erleichtert.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgeschlagen, daß die Montagezelle im Arbeitsbereich des Manipulationsroboters und/oder mindestens einer Montageeinheit mindestens einen Werkstücktisch mit mindestens einer Werkstückträgerplatte mit Spannbaken für die Aufnahme der zu komplettierenden Werkstücke aufweist. Hierdurch können zu komplettierende Werkstücke, die eine genaue Positionierung erfordern, wie z. B. ein Motorblock, durch den Manipulationsroboter oder durch ein anderes geeignetes Gerät zunächst von der Werkstückzuführung auf den Werkstücktisch gebracht und dort auf der Werkstückträgerplatte positioniert werden. In einem folgenden Arbeitsschritt können dann durch den Manipulationsroboter weitere Werkstücke, wie z. B. Kolben, in den Motorblock eingesetzt werden.

Weiterhin ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß die Werkstückträgerplatte mit Spannbaken in mindestens einer Koordinatenrichtung beweglich angeordnet ist. Hierdurch kann ein auf einer Werkstückträgerplatte befindliches, zu komplettierendes Werkstück in jede gewünschte Position gefahren werden.

Ferner ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß oberhalb der Werkstückträgerplatte mindestens eine Montageeinheit mit mindestens einem Montagewerkzeug und einem Betätigungsgestell angeordnet ist. Hierdurch können mehrere Arbeitsschritte, wie z. B. das Zusammenfügen von zu komplettierenden Werkstücken durch den Manipulationsroboter und das Verbinden dieser Werkstücke mit Hilfe des Montagewerkzeugs, z. B. durch Verschrauben, in einer Montagezelle durchgeführt werden.

Darüber hinaus ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß das Betätigungsgestell mindestens eine NC-gesteuerte Achse für mindestens ein Montagewerkzeug aufweist. Hierdurch kann das Montagewerkzeug sehr genau gesteuert werden, wodurch auch Arbeitsschritte, die eine hohe Präzision erfordern, durchgeführt werden können.

Wiederum nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgeschlagen, daß die Montagezelle Anschlußbereiche für weitere Werkstückzuführungen und Werkstückabführungen oder dgl. aufweist. Hierdurch können je nach den zu komplettierenden Werkstücken unterschiedliche Werkstückzuführungen und Werkstückabführungen, wie z. B. ein Palettiergerät oder ein Schüttgutförderer, an die Montagezelle angeschlossen und von außen bestückt sowie außerhalb der Montagezelle entladen werden. Natürlich ist auch eine Kombination bzw. ein Anschluß unterschiedlicher Werkstückzu-

führungen und Werkstückabführungen möglich.

Fernerhin ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß dem Werkstücktisch eine von außerhalb der Montagezelle bestückbare Werkstückzuführung sowie eine außerhalb der Montagezelle entladbare Werkstückabführung zugeordnet sind, wobei die Werkstückzuführung mindestens einen Werkstückstopper aufweist und mindestens einen Werkstückschieber für die Zuführung eines zu komplettierenden Werkstücks auf die Werkstückträgerplatte. Hierdurch ist die Zuführung des zu komplettierenden Werkstücks direkt auf den Werkstücktisch bzw. auf die Werkstückträgerplatte möglich. Dem Manipulationsroboter können über zusätzliche Werkstückzuführungen, wie z. B. über einen Schüttgutförderer oder über ein Palettiergerät, weitere Werkstücke für die nächste Fertigungsstufe bereitgestellt werden, die dann von dem Manipulationsroboter in das auf der Werkstückträgerplatte befindliche, zu komplettierende Werkstück eingesetzt oder auf diesem angebracht werden.

Ergänzend ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß die Montagezelle im Arbeitsbereich des Manipulationsroboters ein Werkzeugmagazin aufweist. Hierdurch kann ein Werkzeugwechsel innerhalb der Montagezelle durch den Manipulationsroboter selbst vorgenommen werden. Dadurch kann die Montagezelle sehr schnell an neue Produktionsvorgaben, wie z. B. die Umstellung auf ein anderes Fertigungsprodukt, angepaßt werden. Vorteilhaft können so aber auch aufeinanderfolgende Fertigungsschritte, bis hin zum fertigen Produkt mit nur einer Montagezelle durchgeführt werden.

Schließlich ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung noch vorgeschlagen, daß die Rungen der Montagezelle je an einem oberen Ende eine Aufnahme für Rungen gleicher Bauart aufweisen. Hierdurch ist es möglich, die Montagezellen platzsparend übereinanderzustapeln, so daß eine Produktion auch auf mehreren Ebenen erfolgen kann.

Die Erfindung soll nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Die Fig. 1 bis 4 je eine Draufsicht auf eine schematisch dargestellte Montagezelle,

die Fig. 5 eine Seitenansicht einer schematisch dargestellten Montagezelle.

Fig. 1 zeigt die schematische Darstellung einer Draufsicht auf eine portable Montagezelle 1. Der obere Rahmen 3 ist mit dem in der Fig. 5 in der Seitenansicht dargestellten Grundrahmen 2 mindestens an den Ecken 4, 5, 6, 7 über ebenfalls in Fig. 5 dargestellte, senkrecht stehende Rungen 8, 11 verbunden. Die Rungen 8—11 weisen an ihren oberen Enden je eine Aufnahme 35, 36, 37, 38 für Rungen gleicher Bauart auf. Auf der vom Grundrahmen 2 getragenen Basisplatte 12 ist ein Manipulationsroboter 13 mit einem Greifwerkzeug 14 angeordnet. Die Basisplatte 12 kann an der Stelle, an der der Manipulationsroboter 13 angeordnet ist, durch eine Trägerplatte 24 verstärkt sein. An dem Anschlußbereich 32' ist ein von außerhalb der Montagezelle 1 bestückbares und entladbares Palettiergerät 15, das in den Arbeitsbereich des Manipulationsroboters 13 hineinreichend angeordnet, auf dem sich, symbolisch dargestellt, die zu komplettierenden Werkstücke 19, 20 befinden. Die Montagezelle 1 weist ferner weitere Anschlußbereiche 31, 32 auf, deren Anordnung noch einmal in der Fig. 5 dargestellt ist.

Bereits in dieser Ausführung der Montagezelle 1 sind alle Vorrichtungen für den automatisierten und z. B.

elektronisch gesteuerten Zusammenbau von zu komplettierenden Werkstücken 19, 20 untergebracht. Es können über das Palettiergerät 15 die zu komplettierenden Werkstücke 19, 20 in den Arbeitsbereich des Manipulationsroboters 13 gebracht und direkt auf dem Palettiergerät von der Greifeinrichtung 14 des Manipulationsroboters 13 gefaßt und ineinandergeführt werden. Es können auch mehrere Montagezellen 1 über die Anschlußbereiche 31, 32, 31', 32' zu einer Montagelinie verbunden werden, wobei dann die Werkstückabführung einer niedrigeren Fertigungsstufe zur Werkstückzuführung der nächsthöheren wird. Dadurch daß die Montagezellen 1 in ihren Außenabmessungen genormt sind und die in Fig. 5 dargestellten Rungen 8—11 an ihrem oberen Ende je eine Aufnahme 35, 36, 37, 38 für Rungen gleicher Bauart aufweisen, können die Montagezellen 1 sehr platzsparend aufgestellt und auch übereinandergestapelt in Betrieb genommen werden. Bei Störungen oder bei einer Reparatur einzelner Montagezellen 1 können diese, für die Zeitdauer der Reparatur, ohne großen Umrüstaufwand oder Montageaufwand entnommen und durch andere Montagezellen ersetzt werden, ohne daß hierbei die Produktion für längere Zeit unterbrochen werden muß. Soll die Produktionskapazität vergrößert oder verringert werden, dann kann dies, ebenfalls ohne großen Montageaufwand, einfach durch Hinzufügen einer oder mehrerer Montagezellen 1 oder durch Wegnehmen einer oder mehrere Montagezellen 1 erfolgen. Dadurch, daß die Montagezellen 1 in ihren Abmessungen einem 20-Fuß-Container entsprechen, ist der Transport der Montagezelle 1 sehr schnell und kostengünstig mit genormten Einrichtungen durchzuführen.

Die Fig. 2 zeigt ebenfalls eine schematische Darstellung der Montagezelle 1 in der Draufsicht. Neben dem Palettiergerät 15 ist im Arbeitsbereich des Manipulationsroboters 13 ein Werkstücktisch 18 mit einer feststehenden Werkstückträgerplatte 22 mit den Spannbacken 41 angeordnet. Diese Ausführung der Montagezelle 1 erlaubt eine genaue Positionierung der zu komplettierenden Werkstücke 19, 20. Hierbei wird durch den Manipulationsroboter 13 ein zu komplettierendes Werkstück 19 zunächst von einer Werkstückzuführung, wie dem Palettiergerät 15, aufgenommen, auf den Werkstücktisch 18 gebracht und auf der Werkstückträgerplatte 22 zwischen den Spannbacken 41 positioniert und eingespannt. Ein weiteres Werkstück 20, das zur Komplettierung des ersten Werkstückes 19 dient, kann dann durch den Manipulationsroboter 13 von dem Palettiergerät 15 aufgenommen und exakt in das auf der Werkstückträgerplatte 22 positionierte zu komplettierende Werkstück 19 eingesetzt werden. Nachdem das Werkstück 19 durch das Werkstück 20 komplettiert wurde, wird es von dem Manipulationsroboter 13 von der Werkstückträgerplatte 22 aufgenommen und auf dem Palettiergerät 15 abgesetzt das auch hier die Aufgabe der Werkstückzuführung und der Werkstückabführung übernimmt. Natürlich können in ein auf der Werkstückträgerplatte 22 positioniertes zu komplettierendes Werkstück nicht nur ein, sondern auch mehrere Werkstücke, die gleichzeitig auf einer Werkstückzuführung wie dem Palettiergerät 15 zugeführt werden und sich in ihrer Bauform unterscheiden können, eingesetzt werden.

Abweichend von der Fig. 2 zeigt Fig. 3 die Montagezelle 1 mit einem im Arbeitsbereich des Manipulationsroboters 13 angeordneten Werkstücktisch 18 mit einer in alle Koordinatenrichtungen beweglichen Werkstück-

trägerplatte 29. Hierdurch kann ein auf der Werkstückträgerplatte 29 befindliches und durch die Spannbacken 41 eingespanntes, zu komplettierende Werkstück in jede gewünschte Position gefahren werden. Wenn wie in Fig. 5 gezeigt oberhalb des Werkstücktisches 18 ein Montagewerkzeug 30 an einem Betätigungsgestell 23 angeordnet ist und unterschiedliche Montagepositionen an einem zu komplettierenden Werkstück durch das Montagewerkzeug erreicht werden sollen, dann können diese über die in alle Koordinatenrichtungen bewegliche Werkstückträgerplatte 29 angefahren werden.

Die Fig. 4 zeigt eine weitere schematische Darstellung der Montagezelle 1 in der Draufsicht. An den Anschlußbereichen 31, 32, 32' sind eine dem Werkstücktisch 18 zugeordnete Werkstückzuführung 16 und Werkstückabführung 17 sowie im Arbeitsbereich des Manipulationsroboters 13 ein Schüttgutförderer 25 und ein Palettiergerät 15 angeschlossen. An der Werkstückzuführung 16 sind im Bereich des Werkstücktisches 18 Werkstückstopper 33 und ein Werkstückschieber 34 angeordnet, um ein Werkstück auf die Werkstückträgerplatte 29 zu transportieren. Die Werkstückträgerplatte 29 kann in alle Koordinatenrichtungen bewegt werden. Die Werkstückzuführung 16, die Werkstückabführung 17, der Schüttgutförderer 25 und das Palettiergerät 15 können von außerhalb der Montagezelle 1 bestückt bzw. entladen werden. Im Arbeitsbereich des Manipulationsroboters 13 sind außerdem Werkzeugmagazine 26, 27, 28 und ein Bandförderer 21 angeordnet. Durch die schematische Darstellung der Fig. 4 werden noch einmal deutlich die Kombinationsmöglichkeiten und die Flexibilität der Montagezelle 1 erkennbar. Durch die Werkstückzuführung 16 wird zunächst ein zu komplettierendes Werkstück von außerhalb der Montagezelle 1 bis zu innen in gewünschter Position stehenden Werkstückstopper geführt und hier durch die Werkstückstopper 33 gestoppt. Die gestoppten Werkstücke werden dann durch den Werkstückschieber 34 auf die hierzu benachbart positionierte Werkstückträgerplatte 29 geschoben und durch die Spannbacken 41 eingeklemmt. Danach wird die Werkstückträgerplatte 29 aus der Übernahmeposition wieder in die Montageposition gefahren. Der Manipulationsroboter 13 kann nun von dem Palettiergerät 15 oder dem Schüttgutförderer 25 weitere Werkstücke aufnehmen, und das auf der Werkstückträgerplatte befindliche Werkstück damit komplettieren. Dabei können Werkstücke, die von dem Manipulationsroboter 13 nicht in das auf der Werkstückträgerplatte befindliche Werkstück eingesetzt oder montiert werden können, also z. B. mangelhafte Werkstücke, vom Manipulationsroboter 13 auf dem Bandförderer 21 abgelegt und damit in einen in Fig. 4 nicht dargestellten Sammelbehälter oder aus der Montagezelle heraus transportiert werden. Nachdem das auf der Werkstückträgerplatte 29 befindliche Werkstück komplettiert wurde, wird es vom Werkstückschieber 34 über den Werkstücktisch 18 auf die Werkstückabführung 17 geschoben und aus der Montagezelle 1 transportiert. Entweder kann das Werkstück hier der Werkstückabführung 17 entnommen oder aber durch die Werkstückabführung 17 einer nachfolgenden Montagezelle 1 zur weiteren Komplettierung zugeführt werden.

Anstelle der Werkstückzuführung 16 und der Werkstückabführung 17 kann auch ein in der Fig. 4 nicht dargestellter Drehtisch mit mehreren radial angeordneten, in mindestens einer Koordinatenrichtung verschiebbaren Werkstückträgerplatten mit seiner Drehachse so angeordnet sein, daß sich mindestens eine

Werkstückträgerplatte des Drehtisches im Arbeitsbereich des Manipulationsroboters 13 befindet und gleichzeitig mindestens eine Werkstückträgerplatte außerhalb der Montagezelle 1. Bei einer Drehung des Drehtisches werden dadurch gleichzeitig zu komplettierende Werkstücke der Montagezelle 1 zugeführt und nach der Komplettierung aus der Montagezelle herausgeführt.

In den Werkzeugmagazinen 26, 27, 28 können unterschiedliche Montagewerkzeuge oder auch Greifwerkzeuge, die der Manipulationsroboter selbstständig wechseln kann, bereitgestellt werden. Ist wie zu Fig. 3 beschrieben und in Fig. 5 dargestellt, oberhalb der Werkstückträgerplatte 22, 29 ein Montagewerkzeug 30 an einem Betätigungsgestell 23 angeordnet, dann kann ein Wechsel der Montagewerkzeuge, z. B. Pressen oder Schrauber, durch den Manipulationsroboter 13 vorgenommen werden. Die Montagezelle kann sich dadurch selbst an neue Produktionsvorgaben, wie z. B. die Umstellung auf ein anderes Fertigungsprodukt, anpassen. Auch aufeinanderfolgende Fertigungsschritte, bis hin zum fertigen Produkt können so mit nur einer Montagezelle 1 durchgeführt werden.

Natürlich sind auch andere Ausführungen der Montagezelle 1 wie die in der Fig. 4 dargestellten möglich. Es können z. B. auch mehrere Manipulationsroboter 13 in einer Montagezelle 1 angeordnet sein. Auch die komplette elektronische Steuereinrichtung 45 kann bereits in der Montagezelle untergebracht sein oder aber in einem weiteren Container, der ebenfalls den Abmessungen der Montagezelle 1 entspricht.

Darüber hinaus können natürlich alle genannten Ausführungen der Montagezelle 1 zu Montagelinien miteinander verbunden werden, wobei auch eine automatisierte Produktion mit übereinandergestapelten Montagezellen 1, wie in der Fig. 1 beschrieben, möglich ist.

Die Fig. 5 zeigt die eine schematisch dargestellte Seitenansicht der Montagezelle 1. Der Grundrahmen 2 und der obere Rahmen 3 können durch weitere Rungen 9', 10' miteinander verbunden sein. Oberhalb des in der Fig. 4 dargestellten Werkstücktisches 18 bzw. oberhalb der Werkstückträgerplatte 29 ist am oberen Rahmen 3 an Querstreben 42, 43 ein Montagewerkzeug 30 an einem Betätigungsgestell 23 angeordnet. Durch den Anschlußbereich 31 führt eine Werkstückzuführung 16 bzw. Werkstückabführung 17 in die Montagezelle 1 hinein bzw. aus dieser heraus. Die Montagezelle 1 kann bis auf die Anschlußbereiche 31, 32 und die in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Anschlußbereichen 31', 32' mit einem Schutzgitter 39 umgeben sein.

Durch die weiteren Rungen 9', 10' wird die Stabilität der Montagezelle 1 verbessert. Um ein sicheres Über-einanderstapeln der Montagezelle zu ermöglichen, sind die oberen Enden auch dieser Rungen 9, 10, wie in Fig. 1 dargestellt, je mit einer Aufnahme für Rungen gleicher Bauart versehen.

Die Funktion des Montagewerkzeugs 30 ist bereits zu den Fig. 2 und 3 beschrieben worden. Darüber hinaus können natürlich an dem Betätigungsgestell auch mehrere Montagewerkzeuge angeordnet sein. Hierdurch können mehrere Montageschritte an einem zu komplettierenden Werkstück auch gleichzeitig vorgenommen werden, ohne das ein Montagewerkzeug gewechselt werden muß. Werden hohe Anforderungen an die Steuerbarkeit des Montagewerkzeugs 30 gestellt, dann kann dieses auch über eine NC-gesteuerte Achse 44 angetrieben werden.

Aus Sicherheitsgründen kann die Montagezelle 1 bis auf die Anschlußbereiche 31, 32 und den in den Fig. 1 bis

3 gezeigten Anschlußbereichen 31', 32' an ihren Seiten, z. B. durch ein Schutzgitter 39 geschlossen sein. Natürlich können auch weitere schließbare Öffnungen, z. B. für ein Betreten der Montagezelle 1, vorgesehen sein.

Mit der Erfindung ist somit eine auch elektronisch steuerbare, portable Montagezelle vorgeschlagen, die flexibel einzusetzen ist und an alle Änderungen des Produktionsbetriebes ohne großen Umrüstaufwand angepaßt werden kann. Darüber hinaus kann mit der bekanntgewordenen Montagezelle, durch die Normung ihrer Außenmaße, platzsparend auch übereinandergestapelt voll automatisiert produziert und einfach transportiert werden.

#### Liste der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Montagezelle
- 2 Grundrahmen
- 3 oberer Rahmen
- 4-7 Ecken
- 8-11 Rungen
- 9', 10' Rungen
- 12 Basisplatte
- 13 Manipulationsroboter
- 14 Greifwerkzeug
- 15 Palettiergerät
- 16 Werkstückzuführung
- 17 Werkstückabführung
- 18 Werkstücktisch
- 19, 20 Werkstücke
- 21 Bandförderer
- 22 Werkstückträgerplatte
- 23 Betätigungsgestell
- 24 Trägerplatte
- 25 Schüttgutförderer
- 26-28 Werkzeugmagazin
- 29 Werkstückträgerplatte
- 30 Montagewerkzeug
- 31, 31'; 32, 32' Anschlußbereiche
- 33 Werkstückstopper
- 34 Werkstückschieber
- 35-38 Aufnahme
- 39 Schutzgitter
- 40 fertiges Produkt
- 41 Spannbacken
- 42, 43 Querstreben
- 44 NC-gesteuerte Achse
- 45 elektronische Steuereinrichtung

#### Patentansprüche

1. Automatisierte Montageeinrichtung mit mindestens einem Manipulationsroboter, einem Montagewerkzeug und mindestens einer Montagestation mit mindestens einer Spannvorrichtung für ein zu komplettierendes Werkstück sowie mit Werkstücktransportmitteln, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Montageeinrichtung als eine portable Montagezelle (1) ausgebildet ist, mit einem eckigen Grundrahmen (2) und einem diesem angepaßten, oberen Rahmen (3), wobei der Grundrahmen (2) und der obere Rahmen (3) mindestens an ihren Ecken (4, 5, 6, 7) durch senkrecht stehende Rungen (8, 11) verbunden sind, wobei innerhalb der Montagezelle (1) mindestens ein Manipulationsroboter (13) mit einem Greifwerkzeug (14) angeordnet ist und die Montagezelle (1) im Arbeitsbereich des Manipulationsroboters (13) mindestens eine von außen

bestückbare bzw. entladbare Werkstückzuführung (16) und Werkstückabführung (17) aufweist.

2. Montageeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Montagezelle (1) in ihren äußeren Abmessungen einem 20-Fuß-Container entspricht.

3. Montageeinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Montagezelle (1) im Arbeitsbereich des Manipulationsroboters (13) und/oder mindestens einer Montageeinheit (24, 44, 30) mindestens einen Werkstücktisch (18) mit mindestens einer Werkstückträgerplatte (22, 29) mit Spannbacken (41) für die Aufnahme der zu komplettierenden Werkstücke (19, 20) aufweist.

4. Montageeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstückträgerplatte (29) mit Spannbacken (41) in mindestens einer Koordinatenrichtung beweglich angeordnet ist.

5. Montageeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Werkstückträgerplatte (22; 29) mindestens eine Montageeinheit mit mindestens einem Montagewerkzeug (30) und einem Betätigungsgestell (23) angeordnet ist.

6. Montageeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsgestell (23) mindestens eine NC-gesteuerte Achse für mindestens ein Montagewerkzeug (30) aufweist.

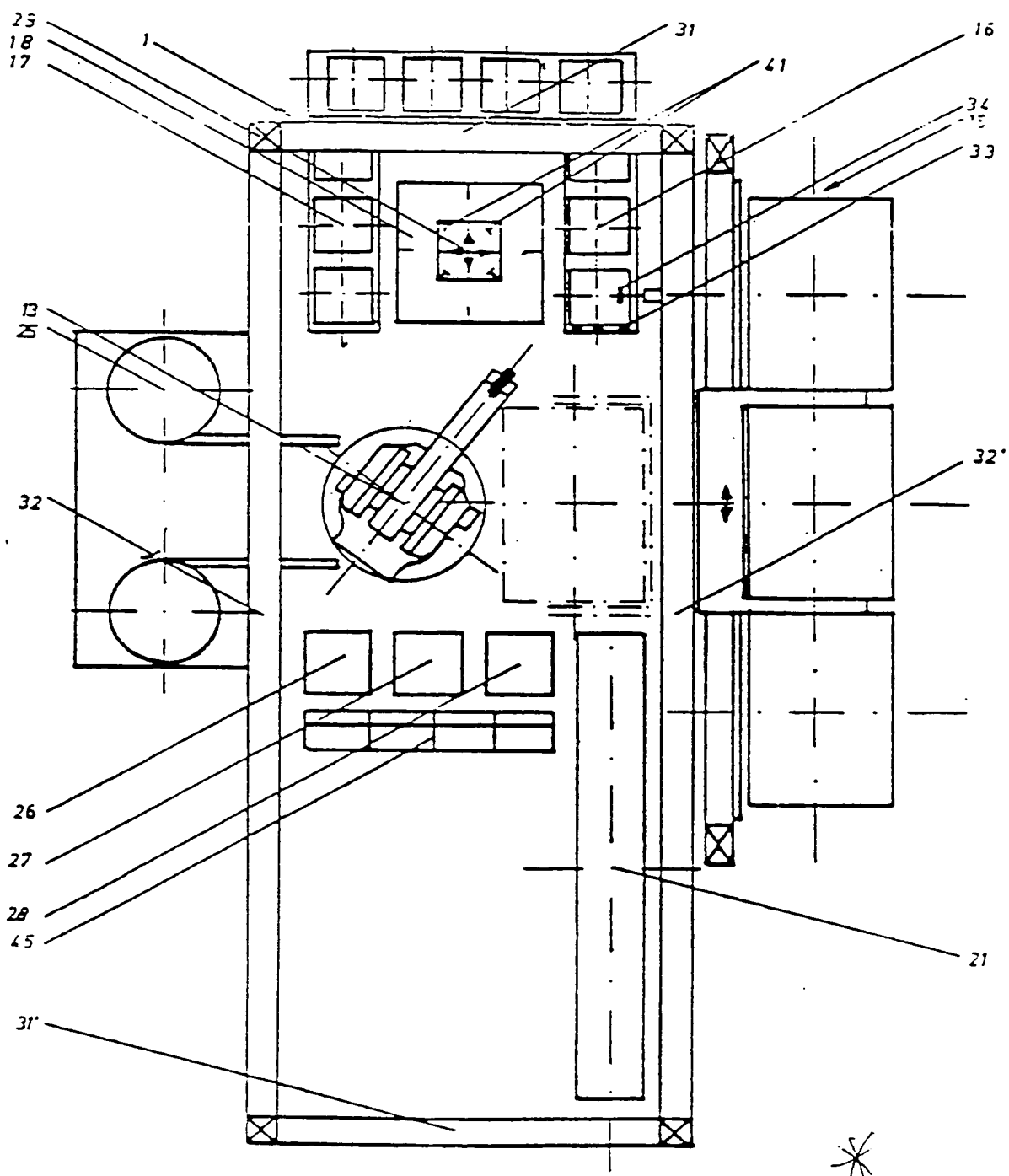
7. Montageeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Montagezelle (1) Anschlußbereiche (31, 31', 32, 32') für weitere Werkstückzuführungen (16) und Werkstückabführungen (17) oder dgl. aufweist.

8. Montageeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß dem Werkstücktisch (18) eine von außerhalb der Montagezelle (1) bestückbare Werkstückzuführung (16) sowie eine außerhalb der Montagezelle entladbare Werkstückabführung (17) zugeordnet sind, wobei die Werkstückzuführung (16) mindestens einen Werkstückstopper (33) aufweist und mindestens einen Werkstückschieber (34) für die Zuführung eines zu komplettierenden Werkstücks (19, 20) auf die Werkstückträgerplatte (22; 29).

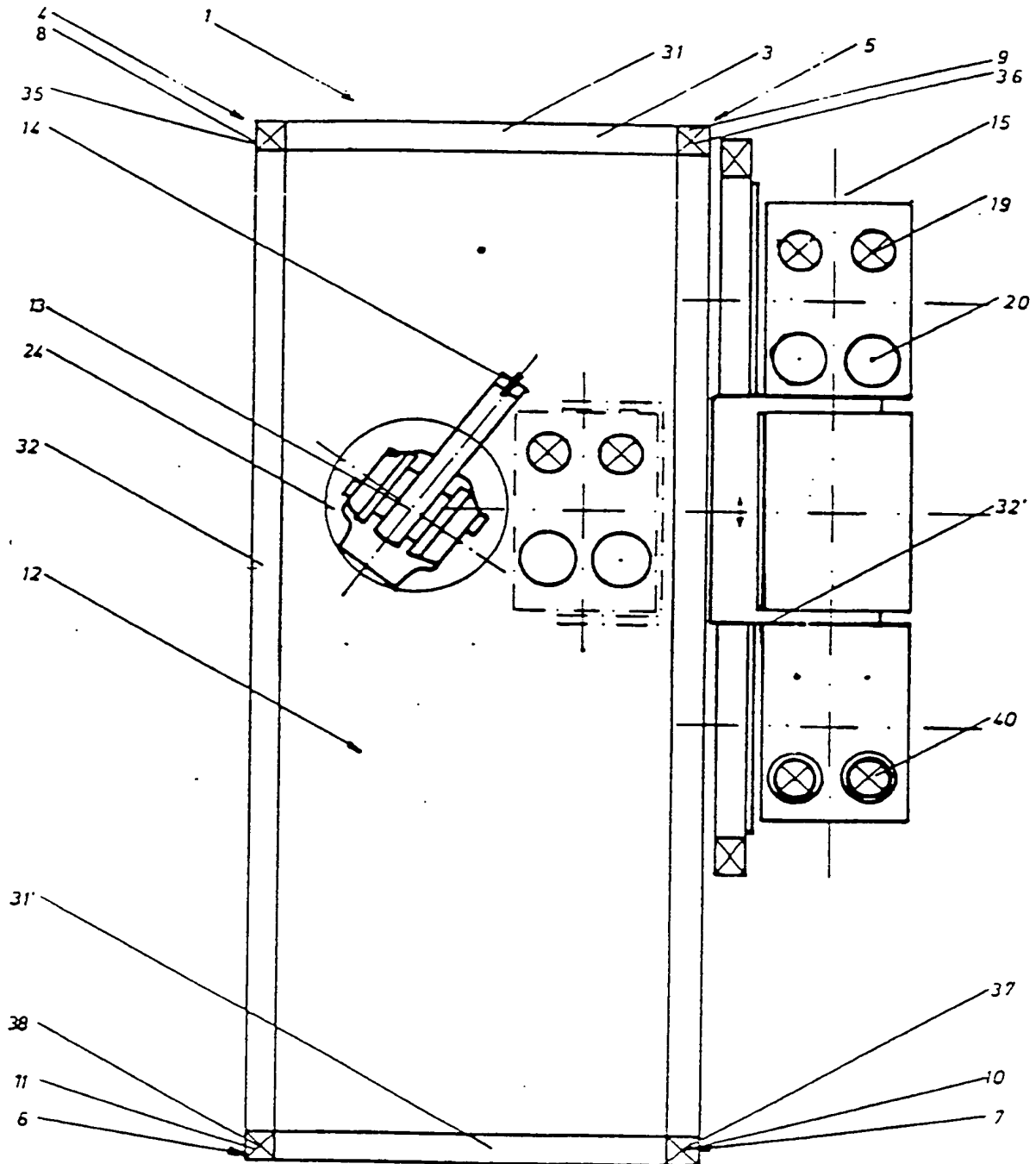
9. Montageeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Montagezelle (1) im Arbeitsbereich des Manipulationsroboters (13) ein Werkzeugmagazin (26, 27, 28) aufweist.

10. Montageeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Rungen (8, 11) der Montagezelle (1) je an einem oberen Ende Aufnahmen (35, 36, 37, 38) für Rungen gleicher Bauart aufweisen, zur sicheren Anordnung mehrerer Montagezellen übereinander.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

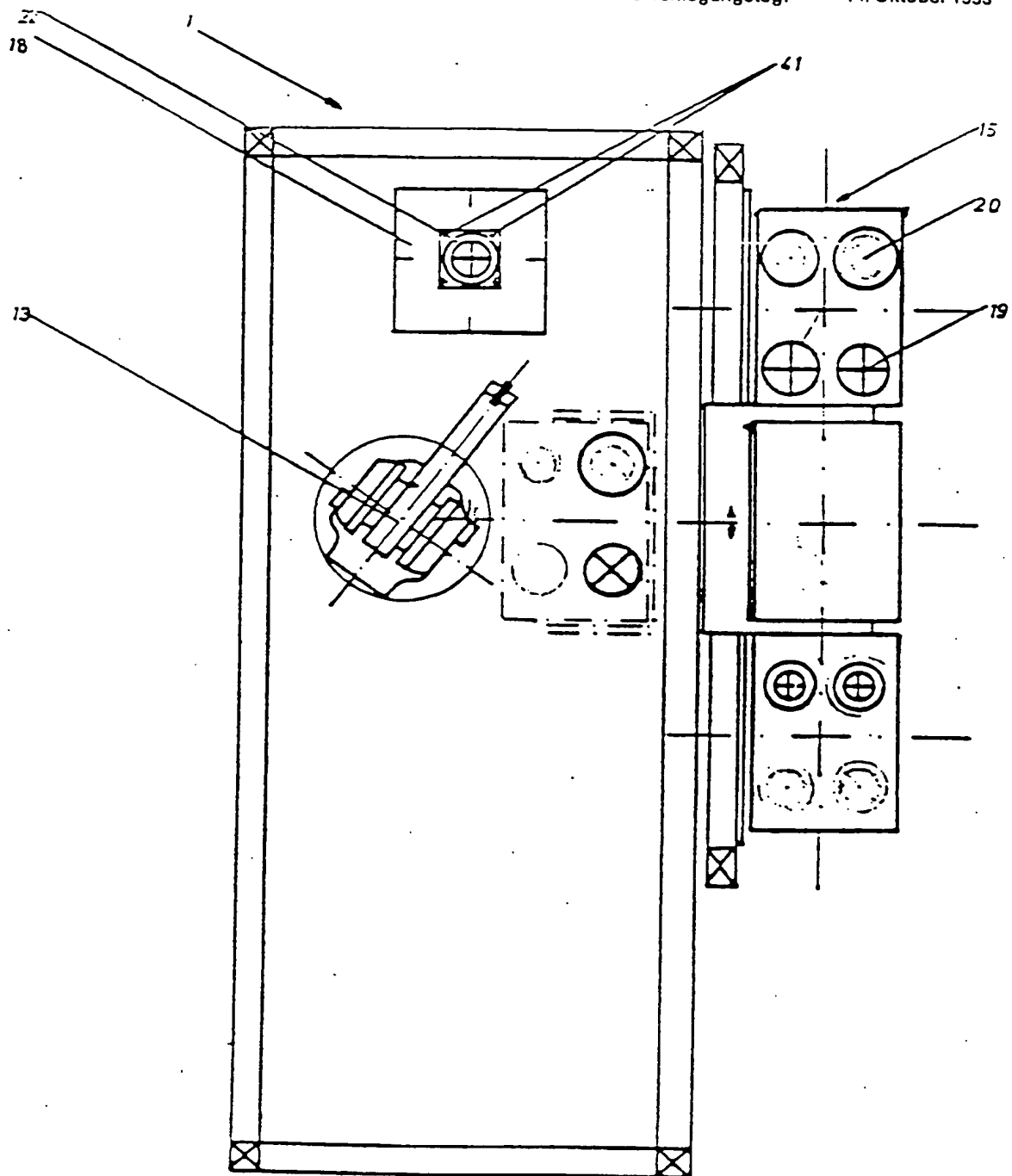


Figur 4

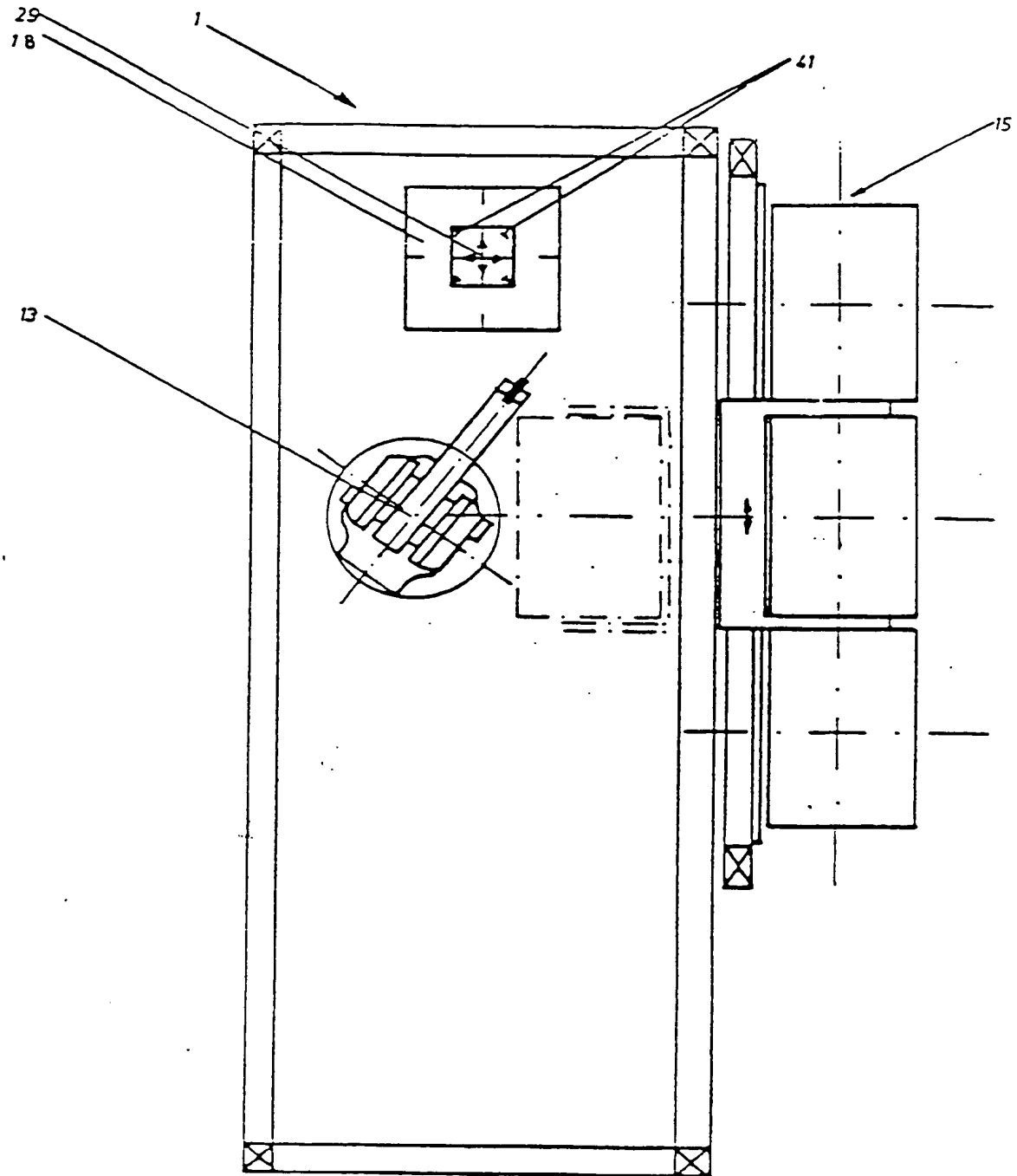


Figur 1

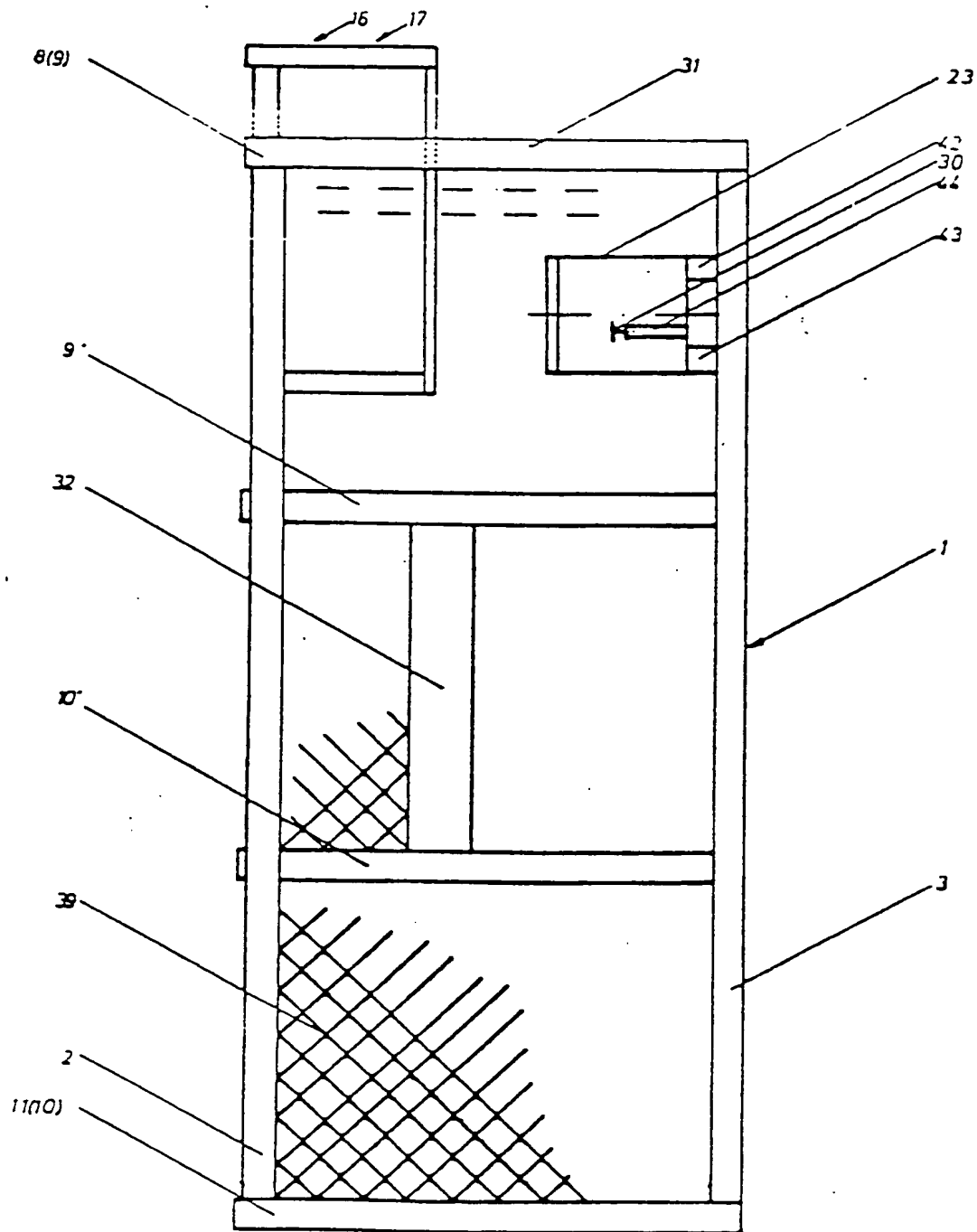




Figur 2



Figur 3



Figur 5